

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-115087  
 (43)Date of publication of application : 21.04.2000

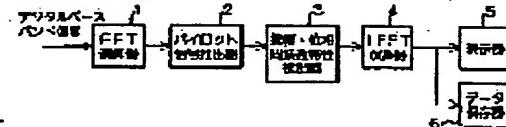
(51)Int.CI. H04B 17/00

(21)Application number : 10-278529	(71)Applicant : JISEDAI DIGITAL TELEVISION HOSO SYSTEM KENKYUSHO:KK TOSHIBA CORP
(22)Date of filing : 30.09.1998	(72)Inventor : TAKAHASHI YASUO SUGA TAKU HIRAKURA TAKAO

## (54) DELAY PROFILE MEASURING INSTRUMENT

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To find propagation conditions without using a special radio wave and a special receiver by using an existent radio wave.  
**SOLUTION:** An FFT(fast Fourier transform) computing element 1 converts a base-band signal to a frequency-axis signal through an FFT process and a pilot signal extractor 2 extracts only a pilot signal for amplitude and phase equalization which is arranged on the frequency axis from the frequency axis signal outputted from the FFT computing element 1. Then an amplitude and phase frequency characteristic detector 3 interpolates the pilot signal for amplitude and phase equalization and generates and outputs a frequency characteristic signal regarding the amplitude and phase. An IFFT(inverse fast Fourier transformation) computing element 4 finds the time-base signal of the output of the amplitude and phase frequency characteristic detector 3 and detects the electric energy to a delay time. The electric energy which is thus detected is displayed as a delay profile on a display unit 5 in a predetermined form and saved in a data storage device 6 when necessary.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 30.09.1998

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 30.05.2000

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2000-115087

(P2000-115087A)

(43)公開日 平成12年4月21日(2000.4.21)

(51)Int.Cl.<sup>1</sup>

H 0 4 B 17/00

識別記号

F I

H 0 4 B 17/00

テマコード(参考)

C 5 K 0 4 2

審査請求 有 請求項の数2 OL (全5頁)

(21)出願番号 特願平10-278529

(22)出願日 平成10年9月30日(1998.9.30)

(71)出願人 395017298

株式会社次世代デジタルテレビジョン放送  
システム研究所  
東京都港区赤坂四丁目13番5号

(71)出願人 000003078

株式会社東芝  
神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(72)発明者 高橋 泰雄

東京都港区赤坂5丁目2番8号 株式会社  
次世代デジタルテレビジョン放送システム  
研究所内

(74)代理人 100058479

弁理士 鈴江 武彦 (外6名)

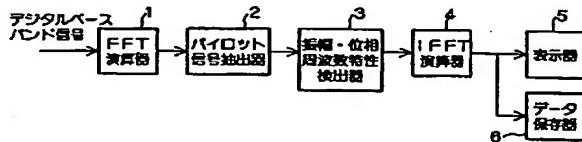
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 遅延プロファイル測定装置

(57)【要約】

【課題】 特殊電波、特殊受信機を用いることなく、既存の電波を利用して伝搬条件を求める。

【解決手段】 F F T演算器1によりベースバンド信号に対してF F T処理を行って周波数軸信号に変換し、パイロット信号抽出器2により、F F T演算器1の出力の周波数軸信号から周波数軸上に配置されている、振幅・位相等化用のパイロット信号のみを抜き出す。続いて、振幅・位相周波数特性検出器3により、振幅・位相等化用のパイロット信号を補間し、振幅、位相に関するそれぞれの周波数特性信号を生成し出力する。I F F T演算器4により、振幅・位相周波数特性検出器3の出力の時間軸信号を求め、遅延時間に対する電力量を検出する。このようにして検出された電力量を遅延プロファイルとして、予め決められた形式で表示器5に表示し、必要なならばデータ保存器6に保存しておく。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 予め決められたキャリア位置に振幅・位相等化用のパイロット信号が配置されたデジタルベースバンドのO F D M信号をF F T処理するF F T手段と、この手段のF F T出力から前記パイロット信号を抽出するパイロット信号抽出手段と、この手段で抽出されたパイロット信号から入力信号の振幅周波数特性及び位相周波数特性を推定する特定推定手段と、この手段で推定された特性値をI F F T処理し、振幅値及び位相値を検出するI F F T手段とを具備することを特徴とする遅延プロファイル測定装置。

【請求項2】 さらに、前記I F F T手段で得られた振幅値及び位相値の検出量を画面表示する表示手段と、前記検出量を保存する検出量保存手段とを備えることを特徴とする請求項1記載の遅延プロファイル測定装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、例えば中波、短波、超短波、極超短波等の無線通信、放送システムにおいて、電波伝搬状況の測定を行う遅延プロファイル測定装置に係り、特に予め決められたキャリア位置にパイロット信号が配置されたO F D M信号の遅延プロファイルを測定するものに関する。

## 【0002】

【従来の技術】 従来、電波伝搬状況の測定には、電界強度測定装置が一般に用いられている。この装置は、受信電界強度の測定を行うシステムであるが、この装置で測定される電界強度は送信空中線からの直接波と反射波の合成電界強度を測定するため、直接波、反射波それぞれの伝搬特性を別々に測定することは不可能であった。

【0003】 しかしながら、現在我が国で開発が進められている次世代の地上波デジタル放送においては、複数の送信局が同一に周波数で放送電波を発射するいわゆる単一周波数ネットワーク（S F N）も計画されており、複数波の合成電界を測定するだけでは、詳細な伝搬状況を把握することが困難になっている。

【0004】 複数の電波を分離、測定するシステムとしては、例えばパルス圧縮レーダに応用されている「直線状周波数変調方式」がある。この技術は、図5（a）、（b）に示すように、時間と共に周波数が直線状に変化する信号を送信し、受信側で遅延時間が周波数により直線状に変化する回路網（図5（c））を通して復調すると、受信波形が図5（d）に示すように、急峻なインパルス波形となることをを利用して、受信された複数の電波の遅延時間を測定することができる。

【0005】 上記技術は、複数の受信電波を分離、測定するシステムとしては十分な性能を有しているが、遅延プロファイル測定のために、特殊な電波を発射しあつ特殊な受信機で受信する必要があり、そのための専用設備

が必要になるという欠点がある。また、このシステムでは、遅延プロファイル測定のためには、特殊電波を発射する必要があるため、放送、通信サービスを中断するか、あるいはこれらのサービスが行われない時間帯にしか測定できないという欠点がある。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】 以上述べたように、従来技術による遅延プロファイルの測定では、特殊な電波を発射しあつ特殊な受信機で受信する必要があり、そのための専用設備が必要になるという欠点がある。また、特殊電波を発射する必要があるため、放送、通信サービスを中断するか、あるいはこれらのサービスが行われない時間帯にしか測定できないという欠点がある。

【0007】 本発明は上記の事情に鑑みてなされたもので、その課題は特殊電波、特殊受信機を用いることなく、既存の電波を利用して伝搬条件を求めるこができる遅延プロファイル測定装置を提供することにある。

## 【0008】

【課題を解決するための手段】 上記の課題を解決するために本発明に係る遅延プロファイル測定装置は、以下のような特徴的構成を有する。

【0009】 （1） 予め決められたキャリア位置に振幅・位相等化用のパイロット信号が配置されたデジタルベースバンドのO F D M信号をF F T処理するF F T手段と、この手段のF F T出力から前記パイロット信号を抽出するパイロット信号抽出手段と、この手段で抽出されたパイロット信号から入力信号の振幅周波数特性及び位相周波数特性を推定する特定推定手段と、この手段で推定された特性値をI F F T処理し、振幅値及び位相値を検出するI F F T手段とを具備する。

【0010】 （2） （1）の構成において、さらに、前記I F F T手段で得られた振幅値及び位相値の検出量を画面表示する表示手段と、前記検出量を保存する検出量保存手段とを備える。

【0011】 上記構成では、O F D M信号に配置されたパイロット信号を抽出し、これの振幅、位相の周波数特性から電力レベルの遅延プロファイルを求めてことで、特殊電波、特殊受信機を用いることなく、既存の電波を利用して伝搬条件を求めるようにしている。

## 【0012】

【発明の実施の形態】 以下、図1乃至図4を参照して本発明の実施の形態について詳細に説明する。

【0013】 図1は、本発明に係る遅延プロファイル測定装置の構成を示すもので、入力信号として、任意の個所に設置され、O F D M伝送方式によるデジタル放送波を受信検波して得られるデジタルベースバンド信号が与えられる。この信号はF F T演算器1によりF F T処理されて時間軸上の信号から周波数軸上の信号に変換された後、パイロット信号抽出器2に送られる。このパイロット信号抽出器2は、ベースバンド信号の周波数軸上に

配置されている、振幅・位相等化用のパイロット信号を抽出するもので、このパイロット信号は振幅・位相周波数特性検出器3に送られ、ここでパイロット信号の振幅周波数特性、位相周波数特性が求められる。それぞれの特性結果はIFFT演算器4にてIFFT処理され、その時間軸上の信号から遅延時間に対する電力量が検出される。その検出結果は、遅延プロファイルの形式として表示器5で表示され、適宜データ保存器6に保存される。

**【0014】**上記構成において、以下にその測定内容について説明する。

**【0015】**まず、マルチパスにより希望波に対して妨害が加わった場合の合成波は、図2に示すように、ベクトル的に表現できる。この時の周波数特性は、図3に示すように、遅延時間の逆数に応じた周波数間隔でディップを生じる。そこで、上記構成による遅延プロファイル測定装置では、FFT演算器1によりベースバンド信号に対してFFT処理を行って周波数軸信号に変換し、パイロット信号抽出器2により、FFT演算器1の出力の周波数軸信号から周波数軸上に配置されている、振幅・位相等化用のパイロット信号のみを抜き出す。

**【0016】**続いて、振幅・位相周波数特性検出器3により、振幅・位相等化用のパイロット信号を補間し、振幅、位相に関するそれぞれの周波数特性信号を生成し出力する。IFFT演算器4により、振幅・位相周波数特性検出器3の出力の時間軸信号を求め、遅延時間に対する電力量を検出する。このようにして検出された電力量を遅延プロファイルとして、図5に示すように予め決められた形式で表示器5に表示し、必要ならばデータ保存器6に保存しておく。

**【0017】**以上の処理によれば、OFDM信号に配置されたパイロット信号を抽出し、これの振幅、位相の周

波数特性から電力レベルの遅延プロファイルを求めるようしているので、特殊電波、特殊受信機を用いることなく、既存の電波を利用して伝搬条件を求めることができる。

#### 【0018】

**【発明の効果】**以上のように本発明によれば、OFDM信号に配置されたパイロット信号を抽出し、これの振幅、位相の周波数特性から電力レベルの遅延プロファイルを求めるようしているので、特殊電波、特殊受信機を用いることなく、既存の電波を利用して伝搬条件を求めるのできる遅延プロファイル測定装置を提供することができる。

#### 【図面の簡単な説明】

**【図1】** 本発明の実施の形態に係る遅延プロファイル測定装置の構成を示すブロック図。

**【図2】** マルチパスにより希望波に対して妨害が加わった場合の合成波をベクトル的に表現した図。

**【図3】** 図3の合成波における周波数特性を示す特性図。

**【図4】** 同実施形態の電力量の遅延プロファイルを示す図。

**【図5】** 従来の複数電波を分離測定システムとして、既にパルス圧縮レーダに応用されている直線状周波数変調方式を説明するための図。

#### 【符号の説明】

1…FFT演算器

2…パイロット信号抽出器

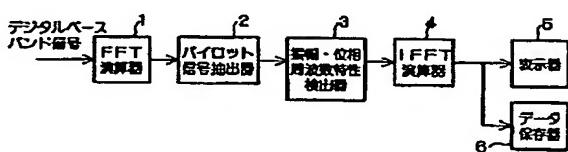
3…振幅・位相周波数特性検出器

4…IFFT演算器

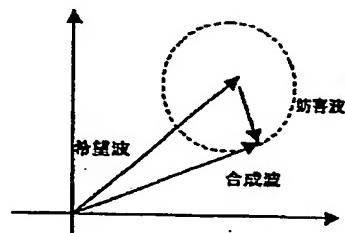
5…表示器

6…データ保存器

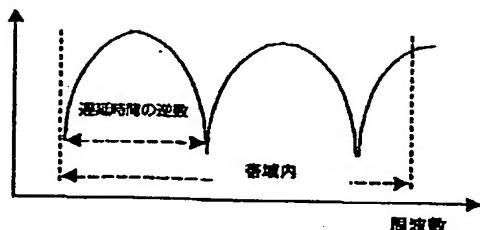
【図1】



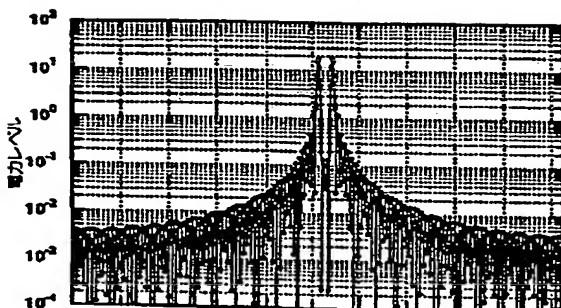
【図2】



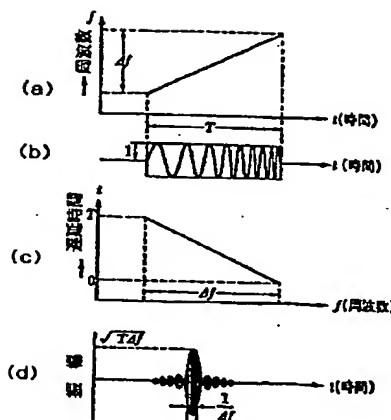
【図3】



【図4】



【図5】



## 【手続補正書】

【提出日】平成11年9月6日(1999.9.6)

## 【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】特許請求の範囲

【補正方法】変更

## 【補正内容】

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 予め決められたキャリア位置に振幅・位相等化用のパイロット信号が配置されたデジタルベースバンドのOFDM信号をFFT処理するFFT処理手段と、

この手段のFFT出力から前記パイロット信号を抽出するパイロット信号抽出手段と、

この手段で抽出されたパイロット信号から入力信号の振幅周波数特性及び位相周波数特性を推定する特性推定手段と、

この手段で推定された特性値をIFFT処理し、振幅値及び位相値を検出して、その検出結果から遅延時間差に対する電力量の分布を遅延プロファイル情報として算出する特性解析手段とを具備することを特徴とする遅延プロファイル測定装置。

【請求項2】 さらに、前記特性解析手段で得られた遅延時間差に対する電力量の分布を画面表示する表示手段と、

前記遅延時間差に対する電力量の分布の情報を保存する情報保存手段とを備えることを特徴とする請求項1記載の遅延プロファイル測定装置。

## 【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0009

【補正方法】変更

## 【補正内容】

【0009】 (1) 予め決められたキャリア位置に振幅・位相等化用のパイロット信号が配置されたデジタルベースバンドのOFDM信号をFFT処理するFFT処理手段と、この手段のFFT出力から前記パイロット信号を抽出するパイロット信号抽出手段と、この手段で抽出されたパイロット信号から入力信号の振幅周波数特性及び位相周波数特性を推定する特性推定手段と、この手段で推定された特性値をIFFT処理し、振幅値及び位相値を検出して、その検出結果から遅延時間差に対する電力量の分布を遅延プロファイル情報として算出する特性解析手段とを具備する。

## 【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0010

【補正方法】変更

## 【補正内容】

【0010】 (2) (1) の構成において、前記特性解析手段で得られた遅延時間差に対する電力量の分布を画面表示する表示手段と、前記時間方向に対する電力量の情報を保存する情報保存手段とを備える。

## 【手続補正4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0011

【補正方法】変更

## 【補正内容】

【0011】 上記構成では、FFT出力からOFDM信号に配置されたパイロット信号を抽出し、抽出されたパイロット信号からOFDM信号の振幅、位相の各周波数特性を推定した後、IFFT処理して振幅値及び位相値を検出し、その検出結果から遅延時間差に対する電力量

の分布を算出することで遅延プロファイル情報を得るようになり、これによって特殊電波、特殊受信機を用いることなく、既存の電波を利用して伝搬条件を求めることができるようになる。

【手続補正5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0016

【補正方法】変更

【補正内容】

【0016】 続いて、振幅・位相周波数特性検出器3により、振幅・位相等化用のパイロット信号を補間し、振幅、位相に関するそれぞれの周波数特性信号を生成し出力する。 I F F T 演算器4により、振幅・位相周波数特性検出器3の出力の時間軸信号を求め、遅延時間に対する電力量を検出する。このようにして検出された電力量を遅延プロファイルとして、図4に示すように予め決められた形式で表示器5に表示し、必要ならばデータ保存器6に保存しておく。

---

フロントページの続き

(72)発明者 須賀 卓

東京都港区赤坂5丁目2番8号 株式会社  
次世代デジタルテレビジョン放送システム  
研究所内

【手続補正6】

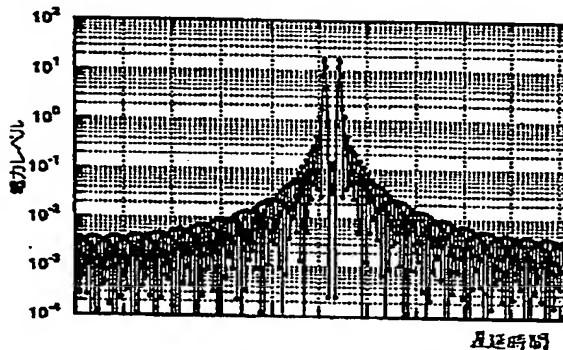
【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図4

【補正方法】変更

【補正内容】

【図4】



(72)発明者 平倉 隆雄

神奈川県川崎市幸区小向東芝町1番地 株  
式会社東芝小向工場内

F ターム(参考) 5K042 AA00 AA06 BA11 CA02 CA23  
DA00 DA01 DA04 DA15 DA19  
EA15 FA00 GA00 HA02 LA09